

**Выводы.** Таким образом, интоксикация хлоридом цинка в дозе 20 мг/кг приводит к значительному снижению транскрипционной активности ядрышкового аппарата клеток ткани семенников, снижая их жизнеспособность, с проявлением зависимости «время-эффект».

#### Литература

1. Изменения состояния ядрышка при длительном культивировании культуры клеток человека HeLa / А.А. Григорьев [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144. – № 9. – С. 321–324.
2. Исследование оптических параметров ядрышек при действии ингибиторов транскрипции методом когерентной фазовой микроскопии / В.П. Тьчинский [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2006. – Т. 142. – № 10 – С. 465–470.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
4. Поведение клеток лимфоидной популяции, их ядер и ядрышек при периодической болезни и лейкозе / Ю.А. Магакян [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 145. – № 2. – С. 162–166.
5. Ядерно-ядрышковый аппарат эпидермиоцитов при атоническом дерматите и красном плоском лишае / С.Г. Сапунцова [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144. – № 9. – С. 352–354.
6. Регуляторная роль оксида азота в апоптозе нейтрофилов / Е.А. Стеновая [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 146. – № 12. – С. 646–650.
7. Челидзе П.В., Зацепина О.В. Морфофункциональная классификация ядрышек // Успехи соврем. биологии. – 1988. – Т. 105. – № 2. – С. 252–268.
8. Ploton D., Menager M., Jeannesson P. Improvement in the staining and in the visualization of the argyrophilic proteins of the nucleolar organizer region at the optical level // Histochem. J. – 1986. – V. 18. – P. 5–18.



УДК 619:636.7

С.Г. Смолин, С.Н. Донская

#### СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В ОСЕННИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА

Представлены результаты исследований по содержанию кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у собак породы немецкая овчарка при применении витамина парааминобензойной кислоты.

**Ключевые слова:** витамин парааминобензойная кислота, кальций, неорганический фосфор, ферментативные процессы, фосфопротеиды.

S.G.Smolyn, S.N.Donskaya

#### CALCIUM AND INORGANIC PHOSPHORUS CONTENT IN BLOOD SERUM OF GERMAN SHEPHERD BREED DOGS WHILE USING P-AMINO-BENZOIC ACID IN THE AUTUMN AND WINTER PERIOD

The research results on calcium and inorganic phosphorus content in the blood serum of German Shepherd breed dogs while using paraaminobenzoic (p-amino-benzoic) acid vitamin are presented in the article.

**Key words:** vitamin paraaminobenzoic (p-amino-benzoic) acid, calcium, inorganic phosphorus, enzymatic processes, phosphorus proteides.

---

**Введение.** Минеральные вещества обеспечивают процессы роста, размножения, поддержания физиологического равновесия, поскольку в определенных сочетаниях участвуют во всех жизненных проявлениях организма: дыхании, работе сердца и мышц, деятельности нервной системы.

Кальций участвует в процессе свертывания крови, он необходим для нормальной деятельности сердца, функционирования иммунной системы, защищающей организм от инфекций. В организме кальций усваивается одновременно с фосфором и накапливается в основном в костной ткани, обеспечивая ее механиче-

скую прочность. В сыворотке крови кальций содержится в относительно постоянном количестве независимо от того, много или мало его поступает с кормом. Это объясняется тем, что малейшая недостача кальция в крови быстро пополняется за счет поступления его из костного депо.

Фосфор необходим для жизнедеятельности организма: входит в состав опорных тканей, сложных белков и углеводов. Соединения, содержащие фосфор, входят в состав ряда ферментов, активируют ферментативные процессы, участвуют в окислительном фосфорилировании, промежуточном обмене углеводов, сокращениях мускулатуры. Фосфор – активный катализатор и стимулятор обменных процессов в организме: участвует во всасывании, транспортировке и обмене органических питательных веществ, а также в обеспечении пластических функций, делении клеток и процессах роста тканей и органов. В сыворотке крови неорганический фосфор находится в виде фосфатов. Наряду с этим фосфор входит в различные органические соединения: фосфопротеиды, нуклеопротеиды, липоиды, простые фосфорные соединения. Уровень содержания фосфора в организме животного зависит от его количества в рационе и степени усвояемости. Неорганический фосфор находится в плазме, почти целиком ультрафильтруется и является ионизированным [1].

Витамин парааминобензойная кислота взаимодействует с ферментами на основе образования комплексов на уровне конформации, в результате чего восстанавливается активность ферментов, сниженная повреждающими факторами или рецессивными генами. Этот вывод фундаментального значения остается справедливым для представителей всех изученных до сих пор таксономических групп в объяснении одного из основополагающих механизмов биологической активности парааминобензойной кислоты. Эти свойства парааминобензойной кислоты позволяют рассматривать ее в качестве регулятора важнейших защитных и адаптивных систем организма млекопитающих. Так, регулируя активность ферментов, парааминобензойная кислота повышает адаптивность организма в неблагоприятных условиях среды, т. е. является адаптогеном. Парааминобензойная кислота осуществляет контроль над состоянием гомеостаза в норме и при патологии. Организм млекопитающих не синтезирует парааминобензойную кислоту, но она является постоянным компонентом их метаболизма за счет поступления с пищей [2].

**Цель исследований.** Изучить содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови собак породы немецкая овчарка после применения витамина парааминобензойной кислоты в осенний и зимний периоды года.

**Материал и методы исследований.** В сыворотке крови собак определяли количество кальция по методу Моизеса и Зака (1963), неорганический фосфор – по методу С.А.Ивановского (1982).

Исследования были проведены в городках для содержания служебных собак кинологической службы ГУФСИН России по Красноярскому краю.

Для этого были сформированы 2 группы собак породы немецкая овчарка (опытная и контрольная), сформированные по принципу аналогов.

Определение кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови животных проводили после применения в рационе кормления витамина парааминобензойной кислоты. Кровь брали из локтевой вены.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Витамин в дозе 1,5 мг на один кг живой массы собак включали в рацион один раз в сутки в утреннее кормление в течение 10 дней.

Собак кормили согласно нормам довольствия штатных служебных животных, утвержденным ведомственными приказами. Норма кормов в сутки на одну собаку: крупа – 600 грамм, пшено – 300, мясо второй категории – 400, овощи свежие – 300, жир животный – 13, соль поваренная – 15 грамм.

В результате проведенных экспериментов с включением в рацион кормления в опытной группе собак в осенний период года витамина парааминобензойной кислоты концентрация общего кальция в сыворотке крови составила  $12,6 \pm 0,57$  мг% ( $3,15 \pm 0,142$  ммоль/л), в зимний период его содержание незначительно снижалось до  $12,3 \pm 0,56$  мг% ( $3,07 \pm 0,140$  ммоль/л), с колебаниями между отдельными экспериментами от 11,5 до 13,4 мг%, в контрольной группе количество общего кальция составило в осенний период года  $12,0 \pm 0,28$  мг% ( $3,0 \pm 0,07$  ммоль/л), в зимний период года его содержание в сыворотке крови у собак было меньше в среднем  $8 \pm 2,7$  мг% ( $2,0 \pm 0,67$  ммоль/л) с различиями между отдельными опытами от 11 до 12,5 мг%, концентрация неорганического фосфора в опытной группе после введения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты в осенний период года составила  $6,8 \pm 0,48$  мг% ( $2,19 \pm 0,155$  ммоль/л), в зимний период года его содержание составило меньшую величину – в среднем  $6,1 \pm 0,26$  мг% ( $1,97 \pm 0,083$  ммоль/л), с колебаниями между отдельными экспериментами от 5,7 до 6,6 мг%, в контрольной группе концентрация неорганического фосфора в осенний сезон года в сыворотке крови собак составила  $5,4 \pm 0,15$  мг% ( $1,74 \pm 0,048$  ммоль/л), в зимний период года концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови у собак колебалась примерно в тех же пределах – в среднем  $5,2 \pm 0,04$  мг% ( $1,67 \pm 0,012$  ммоль/л)

На основании проведенных исследований выявлено, что содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови собак в опытной группе было больше после введения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты в осенний период года, в зимний сезон года концентрация макроэлементов в сыворотке крови собак в опытной группе была несколько ниже, это, вероятно, связано с влиянием внешнего холодного фактора на организм животных, что приводит к возникновению стресса и понижению минерального обмена.

В контрольной группе собак породы немецкая овчарка в рационе кормления вышеуказанный витамин отсутствовал, в результате содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови в осенний и зимний периоды года было меньше по сравнению с опытной группой.

Введение в рацион кормления собак породы немецкая овчарка витамина парааминобензойной кислоты улучшает обменные процессы; усвояемость кальция и неорганического фосфора из потребляемых кормов повышается, что приводит к усилению минерального обмена.

### Выводы

1. При применении витамина парааминобензойной кислоты содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у собак породы немецкая овчарка составило большую величину в осенний сезон года соответственно  $12,6 \pm 0,57$  мг% ( $3,15 \pm 0,142$  ммоль/л) и  $6,8 \pm 0,48$  мг% ( $2,19 \pm 0,155$  ммоль/л) по сравнению с зимним периодом года, при этом количество общего кальция составило  $12,3 \pm 0,56$  мг% ( $3,07 \pm 0,140$  ммоль/л), концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови собак в зимний период года незначительно понижалась до  $6,1 \pm 0,26$  мг% ( $1,97 \pm 0,083$  ммоль/л).

2. Включение в рацион кормления собак породы немецкая овчарка витамина парааминобензойной кислоты усиливает обменные процессы, в том числе минеральный обмен.

### Литература

1. *Вишняков С.И.* Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных // Обмен кальция и фосфора. – М.: Колос, 1967. – С.134–167.
2. *Новикова П.П., Егорова А.Г., Эрнст Л.К.* Изменение внутренних органов и тканей щенят песцов при введении в рацион парааминобензойной кислоты // Вестн.Рос.акад. с.-х. наук. – 2001. – №3. – С.66–67.

